

Conférence

RÉSONATEURS ET FILTRES ACOUSTIQUES POUR ARCHITECTURES RF

Dr Alexandre Reinhardt

Ingénieur chercheur

Commissariat Énergie Atomique – Laboratoire d'électronique et de technologies de l'information (CEA-Leti)

Résumé :

Les composants utilisant des ondes acoustiques pour accomplir des fonctions de traitement du signal sont des éléments clés dans les architectures RF mobiles. Ces composants offrent en effet l'avantage par rapport aux autres solutions existantes de fournir un haut niveau de miniaturisation, d'être entièrement passifs et de permettre d'atteindre de forts coefficients de qualité, ce qui permet la synthèse de filtres passe-bande pour l'étage radiofréquence ou en fréquence intermédiaire. À l'heure actuelle, le marché de ces composants pour la téléphonie mobile est dominé par la technologie des filtres à Ondes Acoustiques de Surface (SAW). Néanmoins, il y a environ 30 ans maintenant, est apparue une solution alternative, basée sur l'utilisation d'ondes acoustiques de volume (BAW). Cette technologie a maintenant atteint une maturité suffisante pour fournir une alternative aux composants SAW pour quelques applications de niche, tels que les filtres de transmission pour le standard WCDMA par exemple. Plus récemment, des résonateurs à ondes de Lamb, qui exploitent la vibration d'une plaque piézoélectrique, ont été identifiés comme une technologie prometteuse permettant la synthèse de filtres de canaux tout en étant complémentaire de filtres BAW en termes de procédé de fabrication et d'applications.

Cet exposé se concentrera sur les développements menés au CEA-Leti durant les sept dernières années. Dans un premier temps, nous présenterons les résonateurs SMR (résonateurs à ondes de volume sur miroir de Bragg), qui exploitent des ondes se propageant verticalement, utilisées pour la synthèse de filtres passe-bande, mais aussi pour des développements plus récents tels que des oscillateurs et des références de temps. Cette partie décrira également des approches plus innovantes utilisant un couplage acoustique entre résonateurs BAW et permettant d'assurer en plus des fonctions de conversion de mode ou d'impédance sans nécessiter de balun. Dans une seconde partie, nous nous intéresserons aux composants à ondes de Lamb et sur les récents résonateurs à ondes guidées qui, tous deux, exploitent des ondes confinées dans un guide d'onde acoustique piézoélectrique. Nous mettrons l'accent sur leur complémentarité par rapport aux résonateurs BAW. Finalement, dans une troisième partie, nous proposerons quelques approches permettant d'introduire de l'agilité en fréquence dans ces composants.

Biographie :

Dr Alexandre REINHARDT a reçu un diplôme d'Ingénieur de l'École Centrale de Lille (Villeneuve d'Ascq, France) en 2001. La même année, il a reçu un Master en Acoustique et Télécommunications de l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambresis (Valenciennes, France). Il a ensuite effectué une thèse de doctorat à l'Institut FEMTO-ST (Besançon, France) sur la simulation et la fabrication de résonateurs BAW, pour obtenir un doctorat en 2005. Après un an de post-doc à l'Université de Bath (Bath, Royaume-Uni), à travailler sur le développement de multicouches acousto-optiques réalisés en silicium poreux, il a rejoint le CEA-Leti en 2006. Ses thématiques de recherche couvrent la simulation, la fabrication et la caractérisation de résonateurs et les filtres acoustiques pour applications RF.

Dr Reinhardt a reçu le prix du meilleur papier étudiant de la conférence IEEE Ultrasonics Symposium en 2003. Il a coécrit près de 50 documents techniques (publications, conférences, brevets).

Basé sur le campus de MINATEC situé à Grenoble (France), le CEA-Leti est le plus grand centre français de recherche appliquée dans le domaine de la microélectronique et des technologies de l'information. Ouvrant comme une interface entre la recherche académique et le monde industriel, son but est de développer des technologies innovantes et de les transférer vers l'industrie.